

[10] 中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1054819A



(12) 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90101361.7

[51] Int.Cl⁵

F16C 19/49

[43] 公开日 1991年9月25日

[22] 申请日 90.3.12

[71] 申请人 佳木斯工学院

地址 黑龙江省佳木斯市四丰路中段

[72] 发明人 阎兆平

[74] 专利代理机构 佳木斯市专利事务所

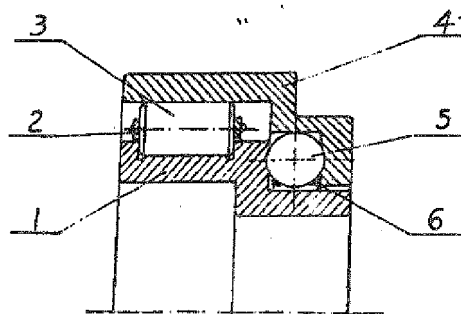
代理人 张宝文

说明书页数: 6 附图页数: 6

[54] 发明名称 新型推力向心滚动轴承

[57] 摘要

一种新型的推力向心滚动轴承,其特征是:同滚动轴承内装圆柱滚子及球两种滚动体,这种推力向心滚动轴承,基本结构形式有六种,本发明与国内外现有滚动轴承相比,在轴承材料相同,尺寸基本相同,使用条件相同时,具有承载能力强,高速性能好,摩擦阻力小,效率高,磨损轻,寿命长等优点,适用于铁路客货列车及高速火车的轴箱;对于各种中型,重型机械,凡是装有斜齿轮,锥齿轮,动力蜗杆传动的轴上都可应用。



(BJ)第1456号

14
<30>

权 利 要 求 书

1. 一种新型的推力向心滚动轴承, 其特征在于: 在同一滚动轴承内装入园柱滚子及球两种滚动体的推力向心滚动轴承, 其基本结构型式有六种.

2. 根据权利要求1所述, 图11, 图12单向推力向心滚动轴承, 其特征在于: 轴承内外圈都制成阶梯形, 内部装园柱滚子及球两种滚动体, 当轴承同时承受径向载荷及轴向载荷时, 园柱滚子承受径向载荷, 球承受轴向载荷.

3. 根据权利要求1, 2所述, 图13, 图14, 图15, 图16, 双向推力向心滚动轴承, 其特征在于: 除具有单向推力向心滚动轴承的特征外, 还制有润滑油孔及密封装置. 铁路列车轴箱装此轴承, 可用油润滑也可用脂润滑.

4. 根据权利要求1, 2, 3所述, 图13, 图14轴承与图15, 图16轴承的区别在于, 图13轴承装在现有客车上, 图14轴承装在现有货车上, 不需更改轴箱内其它零件的形状及尺寸.

5. 根据权利要求1, 2, 3, 4所述图15, 图16轴承用于装在新的客, 货列车轴箱内它需改变轴承盖的形状及尺寸. 其特征在于: 轴承重量轻, 省材料. 轴承向轴承盖传力更合理, 在轴向载荷作用下, 轴承刚度更好.

新型推力向心滚动轴承

新型推力向心滚动轴承, 属于滚动轴承技术领域.

目前, 铁路客货列车用的滚动轴承有以下几种: (一) 双列圆锥滚子轴承(附图1, 图中1. 内圈, 2. 外圈, 3. 圆锥滚子, 4. 保持架, 5. 间隔环.); (二) 带挡边的向心短园柱滚子轴承(附图2, 图中1. 内圈, 2. 外圈, 3. 短园柱滚子, 4. 保持架, 5. 挡环.); (三) 双列向心球面滚子轴承(附图3, 图中1. 内圈, 2. 外圈, 3. 间隔环, 4. 保持架, 5. 鼓形滚子.); (四) 无挡边的双列向心短园柱滚子轴承和单列向心球轴承的组合结构(附图4, 图中1. 内圈, 2. 球, 3. 外圈, 4. 保持架, 5. 间隔环, 6. 外圈, 7. 带油孔的间隔环, 8. 园柱滚子, 9. 保持架, 10. 内圈). 国内外普通客货列车用的最多的是圆锥滚子轴承和带挡边的向心短园柱滚子轴承; 在高速火车上用的是无挡边的向心短园柱滚子轴承和单列向心球轴承的组合结构. 铁路列车在运行中轴承同时承受径向载荷及轴向载荷. 圆锥滚子轴承和带挡边的向心短园柱滚子轴承都是利用滚子端面与轴承圈挡边来承受轴向载荷. 为了减少摩擦使滚子端面与轴承圈挡边之间建立润滑油膜, 最近几年, 国内外, 都将圆锥滚子的大端由平面修成半球面(附图5); 短园柱滚子的端面也由平面修成半球面, 而且挡边也作了相应的修形, 园柱滚子将园柱面修成鼓形面(附图6), 这就是国内外铁路列车上现有的轴承技术. 哈尔滨轴承厂, 瓦房店轴承厂, 洛阳轴承厂, 重庆轴承总厂等都为铁路列车生产了上述轴承.

目前, 铁路列车所用滚动轴承, 还存在以下问题. 带挡边的向心短园柱滚子轴承

在滚子修成鼓形，两端修成半圆形后，仍然存在两各问题：一是滚子端面与挡边之间在轴向载荷作用下，仍是滑动摩擦；二是由于滚子在轴向载荷作用下，滚子受一力矩作用，使滚子所受的径向载荷沿滚子长度方向分布不均(附图7)，这样会使轴承增加摩擦，降低效率，增加磨损，缩短轴承寿命。

圆锥滚子轴承，在滚子大端修成半球形后，也仍然存在两个问题：一是滚子大端面与挡边之间在轴向载荷作用下，仍是滑动摩擦；二是滚子与外圈之间的正压力，在受轴向载荷时增加的数量要为轴向载荷的几倍。这样会使轴承增加摩擦，降低效率，增加能源消耗，缩短轴承寿命。

高速列车用单列向心球轴承承受轴向载荷，而不用推力球轴承及推力滚子轴承，因为推力球轴承及推力滚子轴承在高速运转时，滚动体产生的离心力，会使保持架产生过大的变形，甚至破裂，而且滚动体偏离正确运行滚道，大大增加摩擦及磨损。选用单列向心球轴承承受轴向载荷也存在问题：就是轴向载荷作用会使滚动体与滚道接触点间的正压力增加很多(附图9)，正压力增加的数量要为轴向载荷的许多倍，因而增加摩擦及磨损，降低效率，增加能源消耗，缩短轴承寿命。

标准中的双列向心球面滚子轴承，向心推力球轴承，以及其它类型的滚动轴承，在承受轴向载荷时，都会增加滚动体与滚道接触处的正压力，而且增加的数量都为轴向载荷的许多倍，因而增加摩擦及磨损，降低效率，增加能源消耗或减少列车牵引吨位，缩短轴承寿命成了铁路列车现用滚动轴承共同存在的问题。

本发明的目的就是从根本上解决上述各类滚动轴承在承受轴向载荷时所存在的问题，使轴承内部减少摩擦，提高效率，减少能源消耗或增加牵引吨位；减少磨损，延长轴承寿命；并能明显的提高轴承的承载能力；而且适用于高速运转，最大可使火车运行速度达到400公里/小时以上。

本发明是一种新的滚动轴承结构。这类新型推力向心滚动轴承的特点是：同一轴承内装园柱滚子及球两种滚动体，园柱滚子承受径向载荷，球承受轴向载荷，即当轴承同时承受径向载荷及轴向载荷时，由两种滚动体分别来承受，不增加滚动体与滚道接触处的正压力，而且径向载荷沿滚子长度方向分布均匀(附图10)，在轴向载荷作用下，球与滚道间是滚动摩擦，高速运转时球产生的离心力由外圈内壁来承受，保持架不承受离心力，只起使滚动体沿园周方向分布均匀的作用，这样一类新型推力向心滚动轴承，就完全克服了现有各类滚动轴承受轴向载荷时所产生的一切缺点。

本发明其产品包括以下六种基本结构。附图11，是单列滚子单向推力向心滚动轴承(图中1. 内圈，2. 滚子保持架，3. 园柱滚子，4. 外圈，5. 球，6. 球保持架)；附图12，是双列滚子单向推力向心滚动轴承(图中1. 内圈，2. 滚子保持架，3. 园柱滚子，4. 外圈，5. 球，6. 球保持架)。这两种结构的特征在于内外圈都制成阶梯形，内部装园柱滚子及球两种滚动体。当轴承同时承受径向载荷及轴向载荷时，园柱滚子承受径向载荷，球承受轴向载荷。这两种新型推力向心滚动轴承的优点是：(1)轴向载荷作用下，球与滚道间是滚动摩擦；(2)径向载荷沿园柱滚子长度方向分布均匀，因为滚子不受轴向力作用，没有力矩产生；(3)球承受轴向载荷时，不增加滚动体与滚道接触处的正压力；(4)运转时球产生的离心力由外圈内壁来承受，保持架不承受离心力，只起使滚动体沿园周方向分布均匀的作用，由于外圈比保持架的刚性好，在离心力作用下外圈变形小，所以球能在正确的滚道中运行，这样就完全克服了现有滚动轴承受轴向载荷时所产生的一切缺点。

上述两种结构是单向推力向心滚动轴承，它只能承受单方向的轴向力。下边四种结构是双向推力向心滚动轴承，它们都能承受两个方向的轴向载荷。

附图13是单列滚子双向推力向心滚动轴承(图中1.内圈, 2.外圈, 3.圆柱滚子, 4.滚子保持架, 5.螺钉, 6.端圈, 7.球, 8.耐油橡胶密封圈, 9.球保持架)。附图14是双列滚子双向推力向心滚动轴承(图中1.内圈, 2.圆柱滚子, 3.滚子保持架, 4.外圈, 5.螺钉, 6.端圈, 7.球, 8.密封圈, 9.球保持架)。设计这两种结构的双向推力向心滚动轴承, 是专门为了装在现有的铁路客货列车上, 而不需改变轴箱上其它零件的形状及尺寸, 加两个垫圈就可以。这两种结构具有附图11及附图12单向推力向心滚动轴承的全部优点并设有密封装置。采用脂润滑, 当然加工油孔也可采用油润滑, 图中未画出。

附图15是单列滚子双向推力向心滚动轴承(图中1.内圈, 2.外圈, 3.圆柱滚子, 4.滚子保持架, 5.螺钉, 6.端圈, 7.球, 8.耐油橡胶密封圈, 9.球保持架。)附图16是双列滚子双向推力向心滚动轴承(图中1.内圈, 2.圆柱滚子, 3.外圈, 4.滚子保持架, 5.螺钉, 6.端圈, 7.球, 8.耐油橡胶密封圈, 9.球保持架。)这两种结构与附图13及附图14的区别是:外圈宽度小, 端圈制成阶梯形, 并制有润滑油孔。是为装新的客货列车及高速火车设计的, 它需要改变轴箱上轴承盖的形状及尺寸。这两种结构除具有附图11及附图12的全部优点外, 与附图13及附图14比较还具有下列优点: (1)轴承重量轻, 节省轴承材料; (2)轴承盖支承轴承在球所在的圆周上, 使轴向载荷传力更合理, 端圈变形小, 提高了端圈的疲劳强度; (3)提高了端圈的加工工艺性; (4)采用压力油循环润滑, 除减少内摩擦阻力外, 还有冷却轴承及冲洗轴承内杂质的作用, 使轴承长期具有良好的工作状态。适用于高速火车的轴箱内(普通客货列车当然用更好), 列车最大速度可超过400公里/小时, 是目前铁路列车上最理想的轴承。

附图11及附图12是为除铁路列车外的其它中型、重型机械设计的, 凡是装有斜

齿轮，锥齿轮，蜗轮蜗杆的轴上，都可装单向推力向心滚动轴承。

本发明的新型推力向心滚动轴承，与国内外现有的各类滚动轴承相比，具有以下明显的优越性。

(1). 与带挡边的短圆柱滚子轴承相比：承受的径向载荷可使受载滚子沿轴向分布均匀；承受的轴向载荷可将滚子端面与挡边之间的滑动摩擦变为滚动摩擦。

(2). 与圆锥滚子轴承相比：承受轴向载荷时可使滚子端面与挡边的滑动摩擦变为滚动摩擦；承受径向及轴向载荷时都不增加滚动体与外圈滚边间的正压力。

(3). 与推力球轴承相比：高速运转时，保持架不承受球产生的离心力作用，因此，保持架变形小，球能在正确的滚道中运行，不增加球与滚道接触处的正压力，而且滚动体与保持架间的摩擦阻力小。

(4). 与单列向心球轴承，双列向心球面滚子轴承以及其它类型的滚动轴承相比：承受轴向载荷时不增加滚动体与滚道间的正压力。

根据以上分析对比，本发明的效果是：在轴承材料相同，尺寸基本相同，使用条件相同时，具有承载能力高，摩擦阻力小，效率高，磨损轻，寿命长等优点。

本发明的新型推力向心滚动轴承还可用于中型及重型机械，如：轧钢机，轮船，汽车，拖拉机，飞机，卫星，重型机床等。凡是装有斜齿轮，锥齿轮及动力蜗杆传动的轴上，都可装本发明的新型单向推力向心滚动轴承。能明显的提高轴承效率，减少能源消耗，延长轴承寿命，其经济效益很大，现无法估量。

本发明的新型推力向心滚动轴承，首先是针对铁路列车轴箱中用的，单列滚子双向推力向心滚动轴承，是用于客车的；双列滚子双向推力向心滚动轴承用于货车。寿命都能保证行车在200万公里以上。如果铁路列车行驶速度在80公里/小时以上，采用这种新型推力向心滚动轴承能减少运行阻力20%以上，或消耗同样能源，增加牵引吨

3
位20%以上。按此计算每年只装新车，就能节约及增收几亿元；若将现有客货车全部换上新型推力向心滚动轴承，每年可节约及增收在100亿元以上。

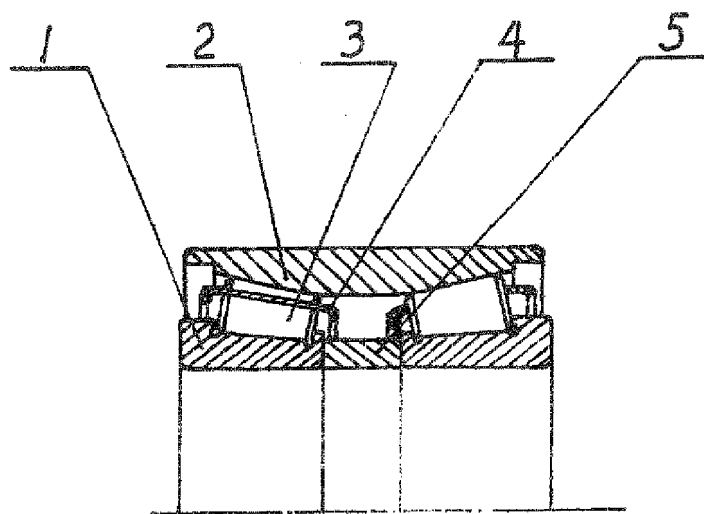


图 1

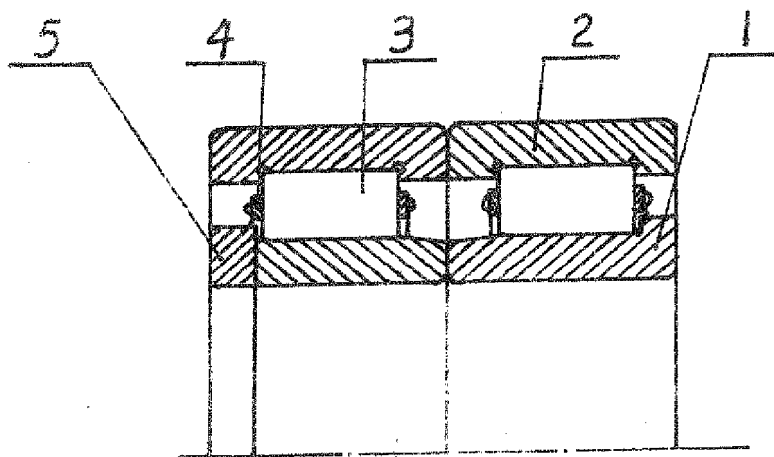


图 2

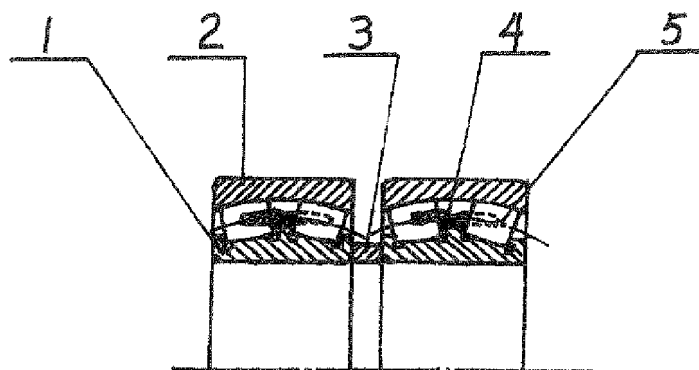


图 三

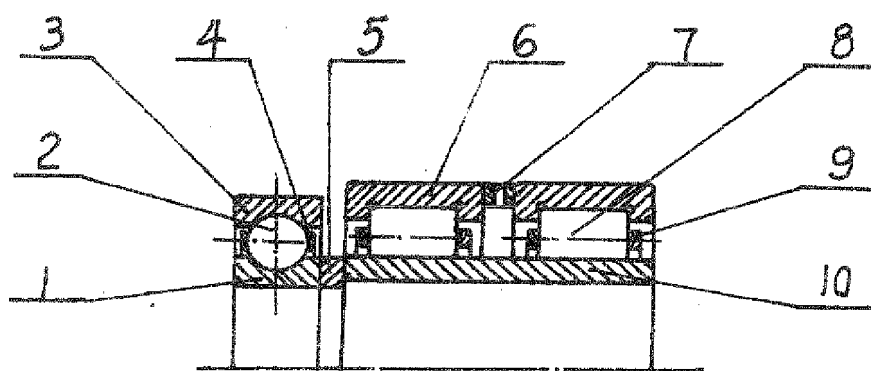
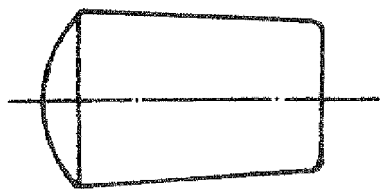


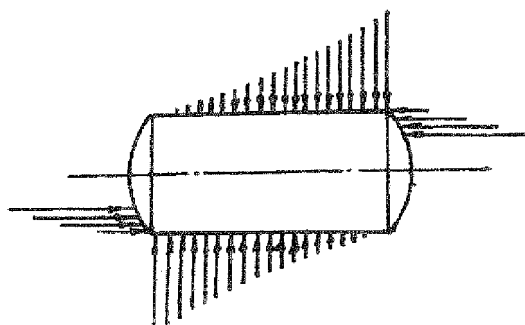
图 四



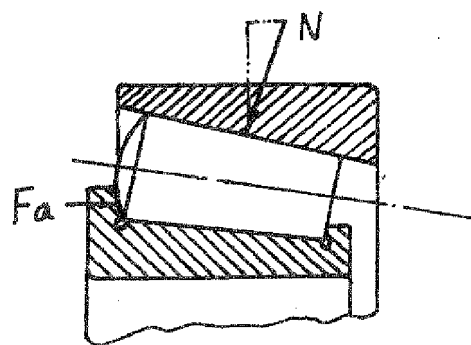
图五



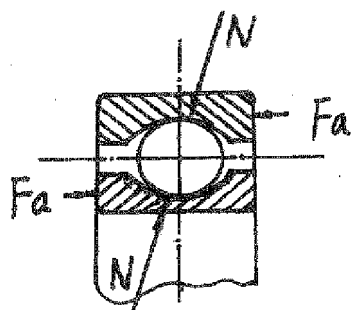
图六



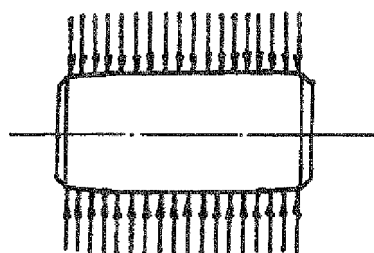
图七



图八



图九



图十

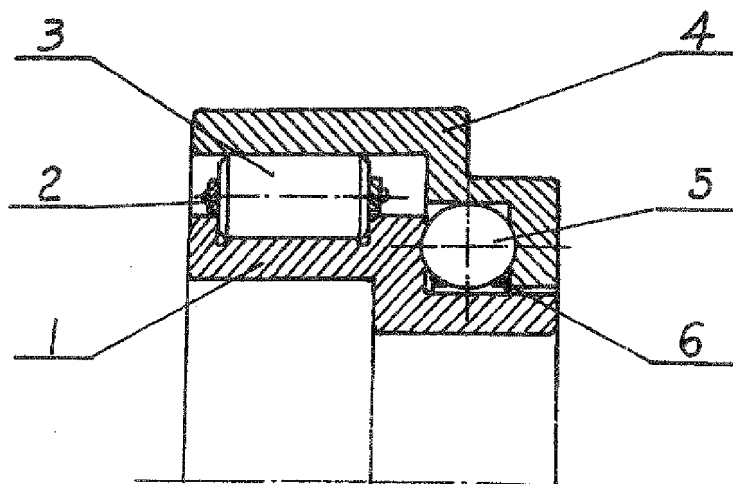


图 + -

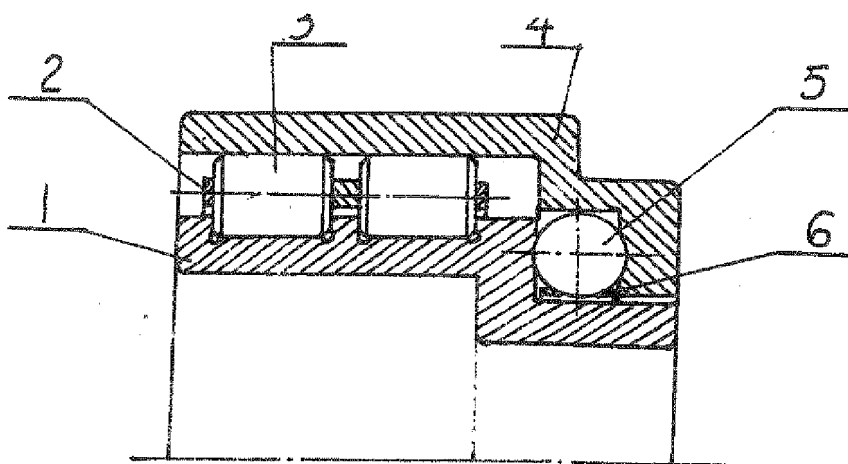


图 + =

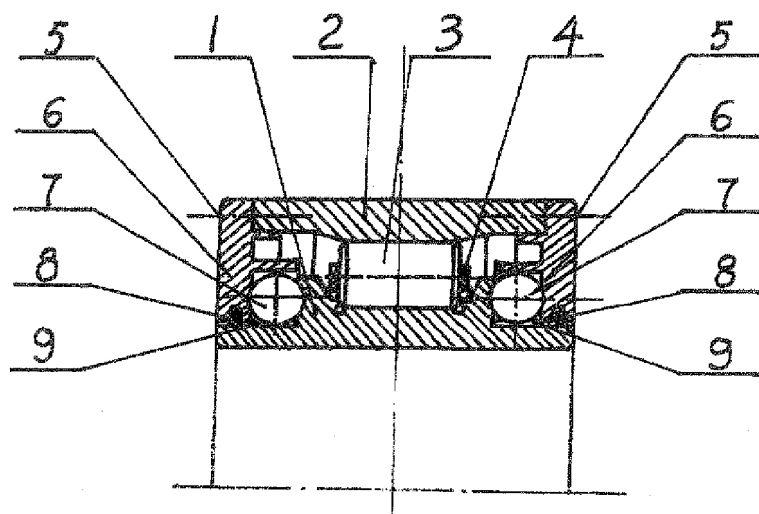


图 13 + 3

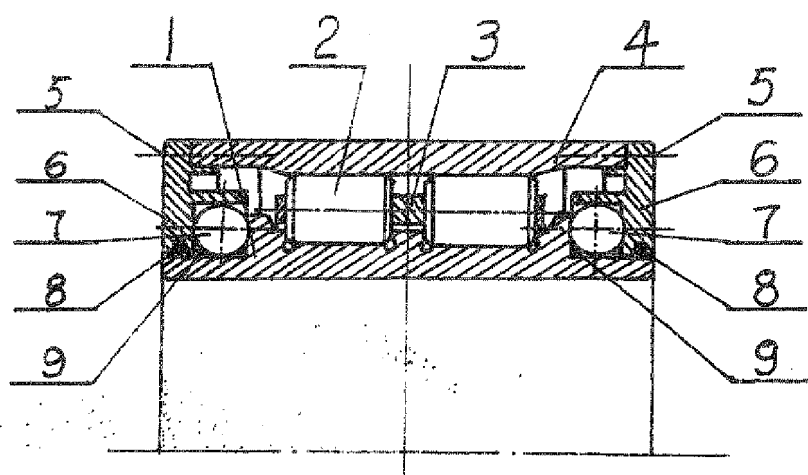
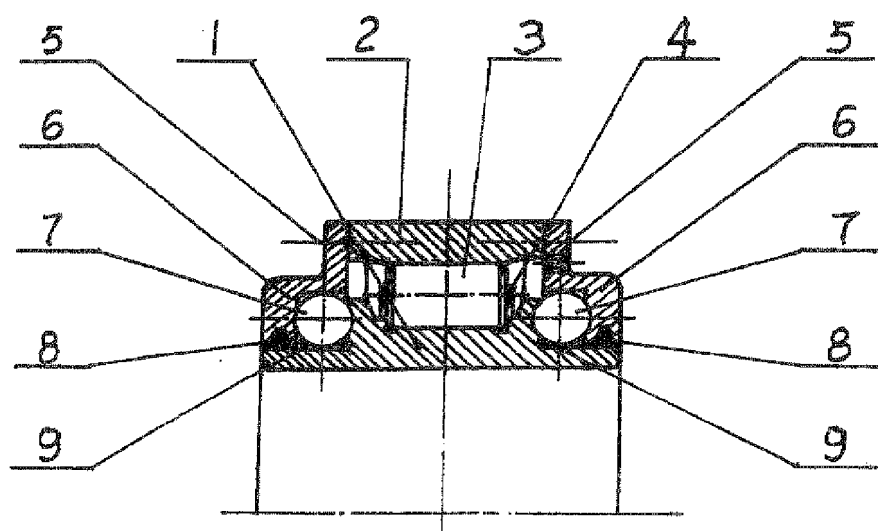
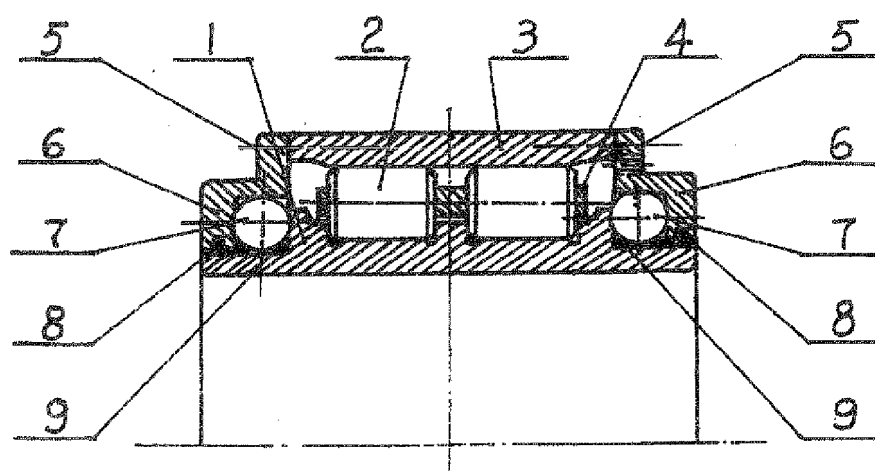


图 13 + 14



图十五



图十六